

51

Int. Cl. 3:

G 01 M 1/22

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DE 29 28 561 A 1

11

Offenlegungsschrift 29 28 561

21

Aktenzeichen: P 29 28 561.8

22

Anmeldetag: 14. 7. 79

43

Offenlegungstag: 29. 1. 81

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Unwuchtanzeigevorrichtung

61

Zusatz zu: P 29 23 489.7

71

Anmelder: Hatlapa, Rolf, 2082 Uetersen

72

Erfinder: Hatlapa, Rolf, 2082 Uetersen; Rosenberg, Rüdiger, 2081 Appen

DE 29 28 561 A 1

2928561

P.4111

Anmelder: Rolf Hatlapa,
Theodor-Storm-Allee 24 b, 2082 Uetersen

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Unwuchtanzeigevorrichtung für Felgen von Fahrzeugrädern, insbesondere für Räder von Kraftfahrzeugen, mit Gewichten zum Ausgleich von Unwuchten, wobei konzentrisch zur Nabe mindestens eine umlaufende Nut angeordnet ist, die als Führung und Halterung von einem oder mehreren Gewichten ausgebildet ist und jedes Gewicht eine Feststellvorrichtung aufweist nach Patentanmeldung P 29 23 489, dadurch gekennzeichnet, daß zwei an einer Felge um 90° zueinander versetzt und mit gleichem Achsabstand angeordnete richtungsempfindliche Beschleunigungsaufnehmer (6,7) in Abhängigkeit von einer Unwucht (22) ein positives bzw. negatives elektrisches Meßsignal erzeugen, welche zur Ermittlung und Anzeige von Größe und Richtung der aufgetretenen Unwucht einer Auswerteschaltung zugeführt sind.

030065/0393

- 2 -

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßsignale der zwei Beschleunigungsaufnehmer (6,7) über je einen Verstärker (12) jeweils zwei nachgeschalteten Signalaufbereitungsstufen (13,14) zugeführt sind und daß die in den Signalaufbereitungsstufen (13,14) ermittelten Amplituden und Phasenlagen der Meßsignale als Eingangssignale einem Vierquadrantenmultiplizierer (15) zugeführt sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Vierquadrantenmultiplizierer (15) ein resultierendes Ausgangssignal nach Größe und Richtung aus den vier von den Meßsignalen abgeleiteten Eingangssignalen ermittelt und dieses Ausgangssignal einem programmierbaren Rechenwerk (16) vorzugsweise einem Mikroprozessor zuführt, welches aus dem zugeführten Signal eine Ausgangsinformation für zwei Ausgleichgewichte (3) nach Größe und Richtung errechnet.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangsinformation des Rechenwerkes (16) über eine Torschaltung (17) einer Leuchtdiodenanzeigevorrichtung (5) zugeführt ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Rechenwerk (16) und die Torschaltung (17) durch eine Koinzidenzstufe (18) getaktet werden, die eingangsseitig mit Signalen der Referenzfrequenz und den Meßsignalen der Beschleunigungsaufnehmer (6,7) versorgt ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Leuchtdiodenanzeigevorrichtung (5) eingangsseitig eine sogenannte "Sample and Hold"-Schaltung zur Sicherung der Anzeige auch während des Radstillstandes zugeordnet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß für die Beschleunigungsaufnehmer (6,7) Piezzkristalle eingesetzt sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß für die Beschleunigungsaufnehmer (6,7) zwei auf einem in der Radachse rotierenden Federstab (23) angeordnete Dehnungsmeßstreifen (24,25) vorgesehen sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur Energieversorgung ein primärseitig mit Wechselstrom versorgter Drehtransformator (8) vorgesehen ist, dessen Sekundärseite über eine Aufbereitungsstufe (Gleichrichter) (9) und einen Regler (10) die Versorgung gewährleistet.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieversorgung über eine Pufferbatterie (11) erfolgt.

PATENTANWÄLTE
GEORG HANSMANN · DIERK HANSMANN
(† 1977)

JESSENSTRASSE 4 · 2000 HAMBURG 50 · TELEFON (0 40) 38 24 57

- 4 -

2928561

P.4111

Anmelder: Rolf Hatlapa
Theodor-Storm-Allee 24 b, 2082 Uetersen

Unwuchtanzeigevorrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Unwuchtanzeigevorrichtung für Felgen von Fahrzeugrädern, insbesondere für Räder von Kraftfahrzeugen, mit Gewichten zum Ausgleich von Unwuchten, wobei konzentrisch zur Nabe mindestens eine umlaufende Nut angeordnet ist, die als Führung und Halterung von einem oder mehreren Gewichten ausgebildet ist und jedes Gewicht eine Feststellvorrichtung aufweist nach Patentanmeldung P 29 23 489.

Nach der Hauptanmeldung wird eine Anordnung zur Dauerverwendung der Ausgleichsgewichte geschaffen. Es wird hierbei für die Einstellung und Nachstellung von Gewichten eine Anzeigevorrichtung vorgeschlagen. Um ohne Werkstatthilfe eine Korrektur vorzunehmen, ist es bisher relativ aufwendig, eine günstige Ausbildung zu schaffen.

- 5 -

030065/0393

Es ist Aufgabe der Erfindung in Ausgestaltung der Hauptanmeldung eine einfache Anzeigevorrichtung zu schaffen, die für die Räder am Fahrzeuge eine Einstellung von Ausgleichsgewichten gewährleistet.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß dadurch, daß zwei an einer Felge um 90° zueinander versetzt und mit gleichem Achsabstand angeordnete richtungsempfindliche Beschleunigungsaufnehmer in Abhängigkeit von einer Unwucht ein positives bzw. negatives elektrisches Meßsignal erzeugen, welche zur Ermittlung und Anzeige von Größe und Richtung der aufgetretenen Unwucht einer Auswertschaltung zugeführt sind.

Hierdurch ist es möglich auf einfache Weise die Sollposition der Ausgleichgewichte auf der Anzeigeneinheit anzugeben und somit auch für einen Nichtfachmann eine Korrektur der aufgetretenen Unwucht durchzuführen.

Eine konkrete Ausgestaltung der Erfindung wird dadurch geschaffen, daß die Meßsignale der zwei Beschleunigungsaufnehmer über je einen Verstärker jeweils zwei nachgeschalteten Signalaufbereitungsstufen zugeführt sind und daß die in den Signalaufbereitungsstufen ermittelten Amplituden und Phasenlagen der Meßsignale als Eingangssignale einem Vierquadrantenmultiplizierer zugeführt sind.

Zur Aufbereitung der Ausgangsinformationen wird vorgeschlagen, daß der Vierquadrantenmultiplizierer ein resultierendes Ausgangssignal nach Größe und Richtung aus den vier von den Meßsignalen abgeleiteten Eingangssignalen ermittelt und dieses

2928561

Ausgangssignal einem programmierbaren Rechenwerk vorzugsweise einem Mikroprozessor zuführt, welches aus dem zugeführten Signal eine Ausgangsinformation für zwei Ausgleichgewichte nach Größe und Richtung errechnet.

Es ist weiterhin vorgesehen, daß die Ausgangsinformation des Rechenwerkes über eine Torschaltung einer Leuchtdiodenanzeigevorrichtung zugeführt ist.

Zur Vermeidung von Fehlinformationen ist vorgesehen, daß das Rechenwerk und die Torschaltung durch eine Koinzidenzstufe getaktet werden, die eingangsseitig mit Signalen der Referenzfrequenz und den Meßsignalen der Beschleunigungsaufnehmer versorgt ist.

Um die Gebrauchsfähigkeit bzw. Praktikabilität der Vorrichtung zu erhöhen, wird vorgeschlagen, daß der Leuchtdiodenanzeigevorrichtung eingangsseitig eine sogenannte "Sample and Hold"-Schaltung zur Sicherung der Anzeige auch während des Radstillstandes zugeordnet ist.

Eine einfache Ausbildung als Meßwertgeber wird dadurch geschaffen, daß für die Beschleunigungsaufnehmer Piezzokristalle eingesetzt sind. Alternativ wird vorgeschlagen, daß für die Beschleunigungsaufnehmer zwei auf einem in der Radachse rotierenden Federstab angeordnete Dehnungsmeßstreifen vorgesehen sind.

Um für die Energieversorgung den Aufwand am umlaufenden Teil relativ klein zu halten und einen Anschluß an die vorhandene Energieversorgung zu gewährleisten, ist vorgesehen, daß zur Energieversorgung ein

030065/0393

primärseitig mit Wechselstrom versorgter Drehtransformator vorgesehen ist, dessen Sekundärseite über eine Aufbereitungsstufe (Gleichrichter) und einen Regler die Versorgung gewährleistet.

Eine vorteilhafte Anordnung ergibt sich dadurch, daß die Energieversorgung über eine Pufferbatterie erfolgt. Hierdurch wird auch im Stillstand des Rades eine Stromversorgung der Anzeige gewährleistet.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 ein Fahrzeugrad mit einer in der Radnabe angeordneten Unwuchtanzeigevorrichtung

Fig. 2 ein vereinfachtes Blockschaltbild der Auswerteschaltung und

Fig. 3 ein in einer Radachse angeordneter und mit Dehnungsmeßstreifen versehener Federstab.

Die dargestellte Felge 1 besitzt konzentrisch zur Nabe eine umlaufende Nut 2 in die festklemmbare Ausgleichsgewichte 3 eingesetzt sind. Hierzu sind die Ausgleichsgewichte 3 mit Klemmschrauben 4 versehen. In der Nabe ist eine konzentrisch liegende Ringanzeigevorrichtung 5 angeordnet. Weiterhin ist die Nabe mit zwei um 90° zueinander versetzt und gleichen Achsabstand aufweisenden Beschleunigungsaufnehmern 6,7 versehen, die in diesem Falle als Piezzokristalle ausgebildet sind. Außerdem sind in der Nabe noch zahlreiche Schaltstufen untergebracht, deren Aufbau und Funktion im Zusammenhang mit

2928561

Fig. 2 erläutert werden. Zur Versorgung der Schaltstufen mit elektrischer Energie ist ein nach dem Prinzip eines Drehtransformators arbeitender Transformator 8 vorgesehen. Die Primärseite wird dabei mit elektrischer Energie versorgt, während die Sekundärseite über eine Aufbereitungsstufe 9 (Gleichrichter) und einen Regler 10 die Versorgung für die Schaltstufen durchschaltet. Eine Pufferbatterie 11 sichert dabei die Energieversorgung während des Stillstandes.

Wie aus Fig. 2 zu ersehen ist, werden die von den Beschleunigungsaufnehmern 6,7 erzeugten Meßsignale über je einen Verstärker 12 jeweils zwei nachgeschalteten Signalaufbereitungsstufen 13,14 zugeführt. Hierbei ermitteln die Aufbereitungsstufen 13 die Amplitude während die Aufbereitungsstufen 14 die Phasenlagen der Meßsignale ermitteln. Die in den Signalaufbereitungsstufen 13,14 aufbereiteten Signale werden dann als Eingangssignale einem Vierquadrantenmultiplizierer 15 eingegeben, der daraus ein resultierendes Ausgangssignal nach Größe und Richtung ermittelt. Das resultierende Ausgangssignal ist danach einem Rechenwerk 16 zugeführt das unter Berücksichtigung eines Kräfteparallelogramms für zwei Ausgleichsgewichte Ausgangsinformationen nach Größe und Richtung für die beiden Ausgleichsgewichte errechnet. Für das Rechenwerk können vorteilhafterweise programmierbare Rechenwerke z.B. Mikroprozessoren eingesetzt werden. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, veränderliche Größen wie Felgendurchmesser, Masse der Ausgleichsgewichte, Ansprechschwelle usw. zu berücksichtigen, so daß das benutzte Rechenwerk universell einsetzbar wird.

Zur Vermeidung von Fehlaussagen z.B. aufgrund von Bordsteinen, Schlaglöchern, Kopfsteinpflaster usw. wird die Ausgangsinformation des Rechenwerkes 16 über

eine Torschaltung 17 der mit Leuchtdioden bestückten Ringanzeigevorrichtung 5 zugeführt. Die Torschaltung 17 und das Rechenwerk 16 werden durch eine Koinzidenzstufe getaktet, die ihrerseits von Signalen der Referenzfrequenz (Drehzahl) und den über Aufbereitungsstufen geführten Meßsignalen angesteuert wird. Hierdurch werden die Meßsignale mit dem Referenzsignal verglichen, was zur Folge hat, daß nur periodisch wiederkehrende Meßsignale der Beschleunigungsaufnehmer ausgewertet werden. Das Signal der Referenzfrequenz wird dabei mit einem Tachogenerator 20 erzeugt und ebenfalls über eine Aufbereitungsstufe 21 der Koinzidenzstufe 18 zugeleitet. Zur Sicherung der Anzeige während des Radstillstandes ist es zweckmäßig die mit Leuchtdioden bestückte Ringanzeigevorrichtung 5 eingangsseitig mit einer sogenannten "Sample and Hold"-Schaltung zu versehen.

Wie in Fig. 1 angedeutet hat dort eine in Richtung A auftretende Unwucht 22 Anzeigen bei zwei nahezu entgegengesetzt dazu liegenden Leuchtdioden der Ringanzeigevorrichtung 5 zur Folge. Die resultierende dieser beiden Anzeigen liegt diametral zur Richtung A der Unwucht 22. Die resultierende dieser beiden angesteuerten Leuchtdioden stimmt mit Größe und Richtung des resultierenden Ausgangssignals des Vierquadrantenmultiplizierers überein.

Als Beschleunigungsaufnehmer können auch Dehnungsmeßstreifen eingesetzt werden. Fig. 3 zeigt einen in der Radachse angeordneten Federstab 23 auf dem zwei zueinander um 90° versetzte Dehnungsmeßstreifen 24, 25 aufgeklebt sind. Der Federstab 23 ist dabei an einem freien Ende mit einer Zusatzmasse 26 zur Sicherung brauchbarer Meßsignale versehen. Die Ausgangssignale

2928561

der Dehnungsmeßstreifen können der Auswerteschaltung nach Fig. 2 anstelle der Meßsignale der Piezzokristalle 6,7 eingegeben werden.

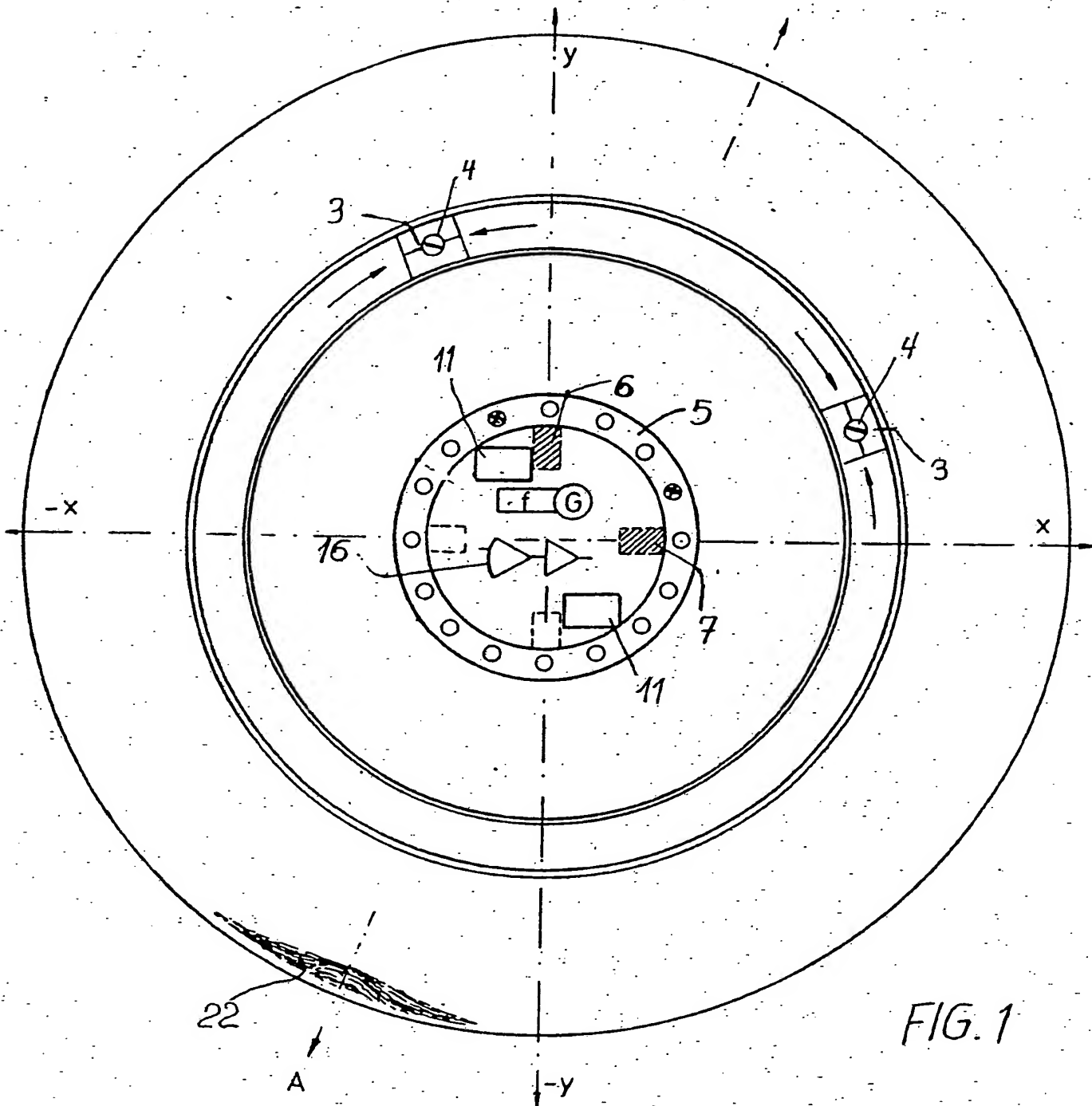
Die zuvor beschriebene Unwuchtanzeigevorrichtung ist zur Erfassung und Anzeige von Unwuchten von Rädern in radialer Richtung vorgesehen. Zur Erfassung und Anzeige von Unwuchten in seitlicher Richtung kann die erfindungsgemäße Vorrichtung ebenfalls benutzt werden. Hierzu ist lediglich eine weitere Gebervorrichtung erforderlich, welche in seitlicher Richtung empfindliche Meßaufnehmer beeinflußt.

030065/0393

- 13 -
2928561

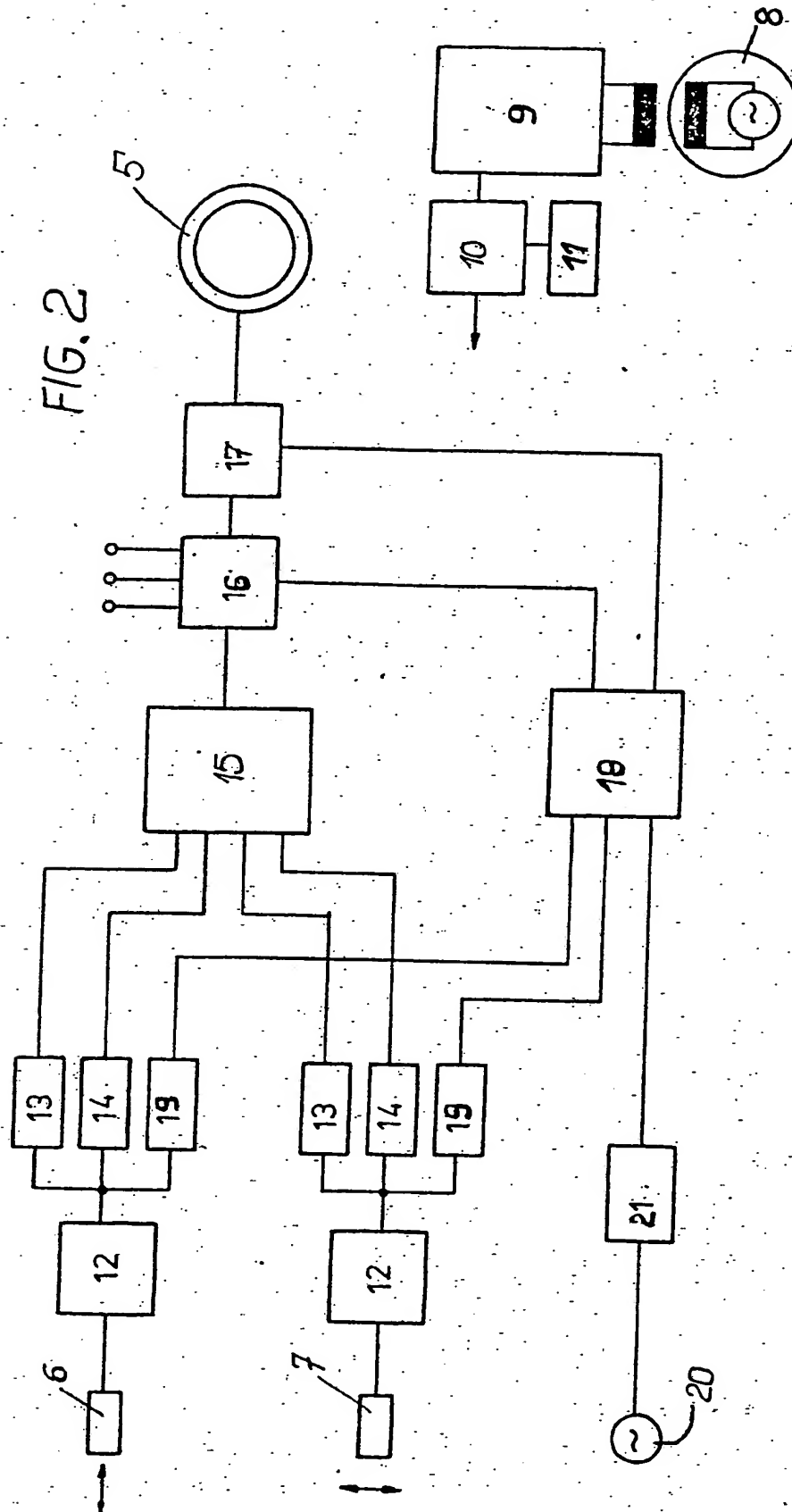
Nummer:
Int. Cl.²:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

29 28 561
G 01 M 1/22
14. Juli 1979
29. Januar 1981



030065/0393

FIG. 2



030065/0393

2928561

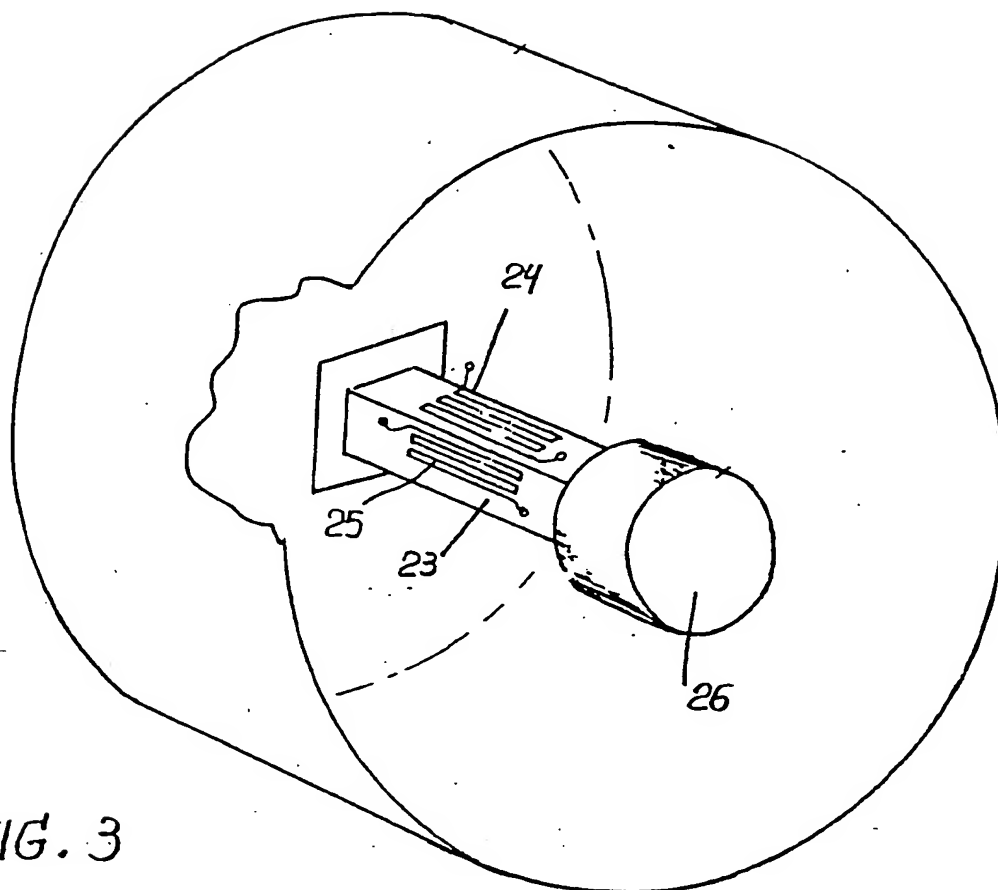


FIG. 3